

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-044084

(43)Date of publication of application : 25.02.1991

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

(21)Application number : 01-178058

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 12.07.1989

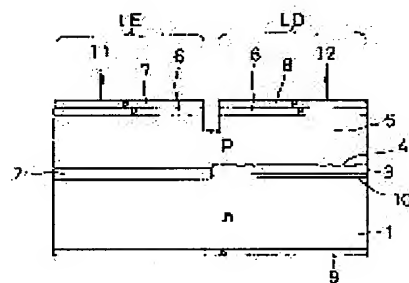
(72)Inventor : OE KUNISHIGE
KANO FUMIYOSHI
TOMORI YUICHI

(54) DISTRIBUTED REFLECTION TYPE SEMICONDUCTOR LASER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the quality of a guide layer, to lengthen the lifetime of carriers and to increase index variation by forming a buffer layer having a band gap larger than the guide layer under the guide layer.

CONSTITUTION: When a guide layer 3 in the optical reflection region LD of a DBR laser is grown, a buffer layer 10 having a band gap larger than the guide layer 3 is grown first, and the guide layer 3 is grown continuously on the buffer layer 10. The DBR laser constituted in this manner is oscillated by making currents I1 flow between electrodes 7 and 9, and the oscillation wavelength can be varied by making currents I2 flow between electrodes 8 and 9. The oscillation wavelength of the DBR laser is changed largely. It is because the quality of the guide layer is improved, the lifetime of carriers is lengthened and index variation is increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-44084

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)2月25日

H 01 S 3/18

7377-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 分布反射型半導体レーザ

⑯ 特 願 平1-178058

⑰ 出 願 平1(1989)7月12日

⑱ 発 明 者 尾 江 邦 重 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 狩 野 文 良 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 発 明 者 東 盛 裕 一 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

㉑ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代 理 人 弁理士 山川 政樹 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

分布反射型半導体レーザ

2. 特許請求の範囲

発光部と光反射領域がつき合わせ結合により集積化されている波長可変な分布反射型半導体レーザにおいて、ガイド層の下にバンドギャップがガイド層よりも大きいバッファ層を備えたことを特徴とする分布反射型半導体レーザ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光伝送方式において光源として用いる半導体レーザに関し、特に、その発振波長を変えることができる波長可変の分布反射型半導体レーザに関するものである。

〔従来の技術〕

発振波長を可変とできる波長可変半導体レーザは光伝送方式においてコヒーレントヘテロダイン検波のための重要な部品である局発用光源として活発に研究が進められてきている。このうち分布

反射型半導体レーザ(Distributed Bragg Reflector, 以下「DBRレーザ」と略称する)は、回折格子を持つ導波路部よりなる光反射領域に電流を流すことにより波長を可変とできるので、最も多く研究がなされてきている。このレーザの従来からの問題点は、発光部と光反射領域の光結合が、エバネッセント結合を用いていたために大きくなく、光出力が小さい点にあった。この問題点を解決するため、第3図に示すつき合わせ結合(バット・ジョイント(butt-joint)結合)により発光部LEと光反射領域LDを集積化する方法が、例えば文献(トーモリ(Y. Tomori)らによる電子工学論文(Electronics Letters)24巻24号、1481~1482頁、1988年)に既に開示されており、その手法により高光出力が得られるようになっている。これを製作するには、第3図におけるn型InP基板1上にGaInAsP活性層2を全面に成長し、その一部を選択エッチングにより除去し、その除去した部分にGaInAsPガイド層3を選択再成長する必要がある。なお、第3図において、4

は回折格子、5はp型InP層、6はp型GaInAsPキャップ層、7、8はp型電極、9はn型電極である。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、第3図において、再成長されたGaInAsPガイド層3は一般的にいて質があまり良くなく、非発光中心を多く含んでいるために、キャリアの寿命時間が短い。その結果、電極8、9間に電流を流してGaInAsPガイド層3の屈折率を変化させ、発振波長を変化させようとしても屈折率変化が小さかった。従って、第3図の従来のDBRレーザでは高出力が得られるものの、可変波長範囲が狭いという欠点があった。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、DBRレーザのガイド層を高品質化し、高光出力で可変波長範囲の広いレーザを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

このような目的を達成するために本発明は、発

光部と光反射領域が突き合わせ結合により集積化されている波長可変な分布反射型半導体レーザにおいて、ガイド層の下にバンドギャップがガイド層よりも大きいバッファ層を設けるようにしたものである。

〔作用〕

本発明によるDBRレーザにおいては、ガイド層の質が良くなり、キャリアの長寿命化、屈折率変化量の増加を図ることができる。

〔実施例〕

第1図は本発明によるDBRレーザの一実施例を説明する構成図であって、1はn型InP基板、2は波長 $1.55\mu\text{m}$ のGaInAsP活性層、3は波長 $1.3\mu\text{m}$ のGaInAsPガイド層、4は回折格子、5はp型InP層、6はp型GaInAsPキャップ層、7、8はp型電極、9はn型電極、10は波長 $1.15\mu\text{m}$ のGaInAsPバッファ層、LBは発光部、LDは光反射領域である。

第1図のDBRレーザ製作の概略について説明

3

すると、DBRレーザの光反射領域LDのガイド層3を成長するとき、まず、ガイド層3よりもバンドギャップの大きなバッファ層10を成長し、その上にガイド層3を続けて成長する。

このように構成されたDBRレーザは、電極7と9の間に電流I1を流すことによって発振し、その発振波長は電極8と9の間に電流I2を流すことによって可変とできる。発振波長の電流I2に対する変化の様子を第3図の従来のDBRレーザと第1図の本発明によるDBRレーザとについて第2図に示す。第2図において、点線S1は従来のDBRレーザの特性を示し、実線S2は本発明によるDBRレーザの特性を示す。第2図から分かるように、本発明によるDBRレーザのほうが従来のDBRレーザよりも大きく発振波長が変化している。これは、ガイド層3の質が良くなり、キャリアの寿命が長くなって、屈折率変化量が大きくなったためである。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、突き合わせ結合

4

を用いた分布反射型半導体レーザにおいて、ガイド層の下にバンドギャップがガイド層よりも大きいバッファ層を設けたことにより、ガイド層の質を良くすることができ、キャリアの長寿命化、屈折率変化量の増加を図ることができるので、光出力が大きく可変波長範囲の広い分布反射型半導体レーザを得ることができる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

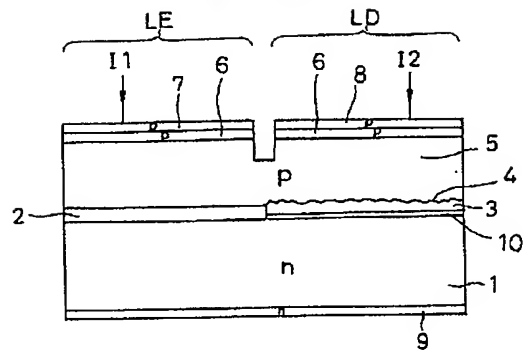
第1図は本発明による分布反射型半導体レーザの一実施例を示す構成図、第2図は第1図の分布反射型半導体レーザと従来の分布反射型半導体レーザの発振波長の変化量を比較して示すグラフ、第3図は従来の分布反射型半導体レーザを示す構成図である。

1…n型InP基板、2…GaInAsP活性層、3…GaInAsPガイド層、4…回折格子、5…p型InP層、6…p型GaInAsPキャップ層、7、8…p型電極、9…n型電極、10…GaInAsPバッファ層、LB…発光部、LD…光反射領域。

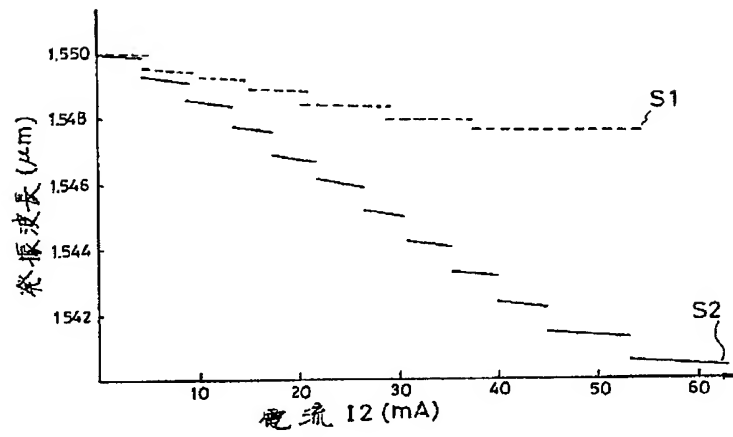
5

6

第 1 図



第 2 図



第 3 図

